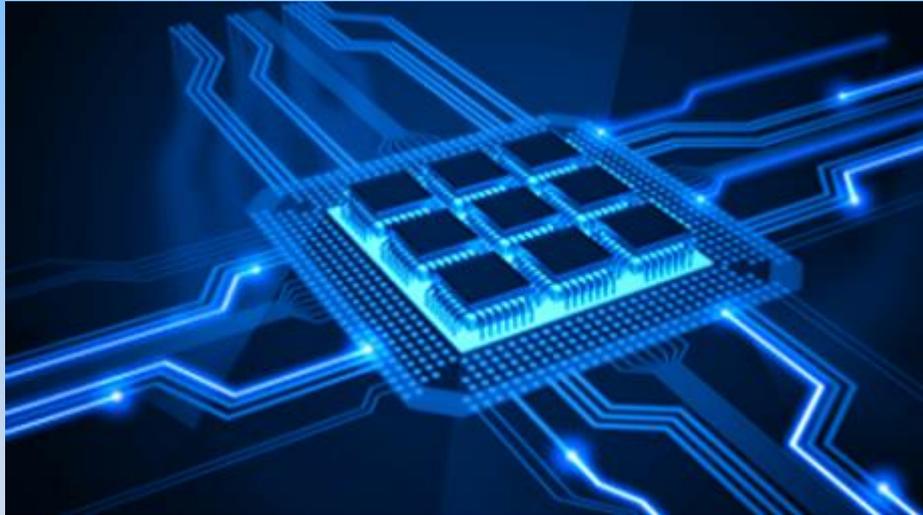


*WELCOME
TO
BASIC ELECTRICITY*



বেসিক ইলেক্ট্রিসিটি
বিষয় কোডঃ ২৬৭১১

সেমিস্টারঃ ১ম

টেকনোলজিঃ মেকানিক্যাল, পাওয়ার



শিক্ষক পরিচিতিঃ সামছুন নাহার খানম
বিএসসি ইন ইঞ্জিনিয়ারিং

(ইলেকট্রিক্যাল এন্ড ইলেক্ট্রনিক্স
ইঞ্জিনিয়ারিং)

ইন্সট্রাকটর (ইলেকট্রিক্যাল)

ঢাকা পলিটেকনিক ইন্সটিটিউট।

shamsunnaharkhanam65@
gmail.com



বেসিক ইলেক্ট্রিসিটি

T P C TC TF PC PF TOTAL

3 3 4 60 90 25 25 200

$1C = 50, \therefore 4C = (4 \times 50) = 200$

মান বন্টন (খিওরি অংশ)

ক্লাস টেস্ট/ কুইজ টেস্ট/
এটেন্ড্যান্স/ এসাইনমেন্ট=
৩০ নম্বর

মিডটার্ম/ মধ্যপর্ব= ৩০
নম্বর

ক ও খ বিভাগের সকল
প্রশ্নের এবং গ বিভাগের
যেকোন পাঁচটি প্রশ্নের
উত্তর দাও।

ক-বিভাগ (মানঃ
 $২*১০=২০$)

খ-বিভাগ (মানঃ
 $৩*১০=৩০$)

গ-বিভাগ (মানঃ
 $৮*৫=৪০$)

মোট
১৫০ নম্বর

Reference Books

রেফারেন্স বই সমূহঃ

1 A text book of Electrical Technology

-B. L. Theraja

2 Basic Electricity -Charles W Ryan

3 Basic Electrical theory and Practice

-E. B. Babler

4 Electrical Machine -Siskind

অধ্যায় পরিচিতি

অধ্যায়ঃ ১

ইলেকট্রিসিটি এবং এর প্রকৃতি

সিলেবাস-

Electricity and its nature.

- State the meaning of electricity.
- Describe the structure of atom.
- Define current, voltage and resistance.
- Mention units of current, voltage and resistance.

অধ্যায়ঃ ১

ইলেকট্রিসিটি এবং এর প্রকৃতি
এ অধ্যায় থেকে আমরা জানতে পারব-

- বিদ্যুতের অর্থ
- অ্যাটমের গঠনপ্রণালি
- কারেন্ট, ভোল্টেজ এবং রেজিস্ট্যান্স
- কারেন্ট, ভোল্টেজ এবং রেজিস্ট্যান্স এর এককসমূহ

বিদ্যুতের অর্থঃ

বিদ্যুৎ এমন এক অদৃশ্য বল বা শক্তি যা আলো, তাপ, শব্দ, গতি উৎপন্ন করে এবং অসংখ্য বাস্তব কাজ সমাধা করে।

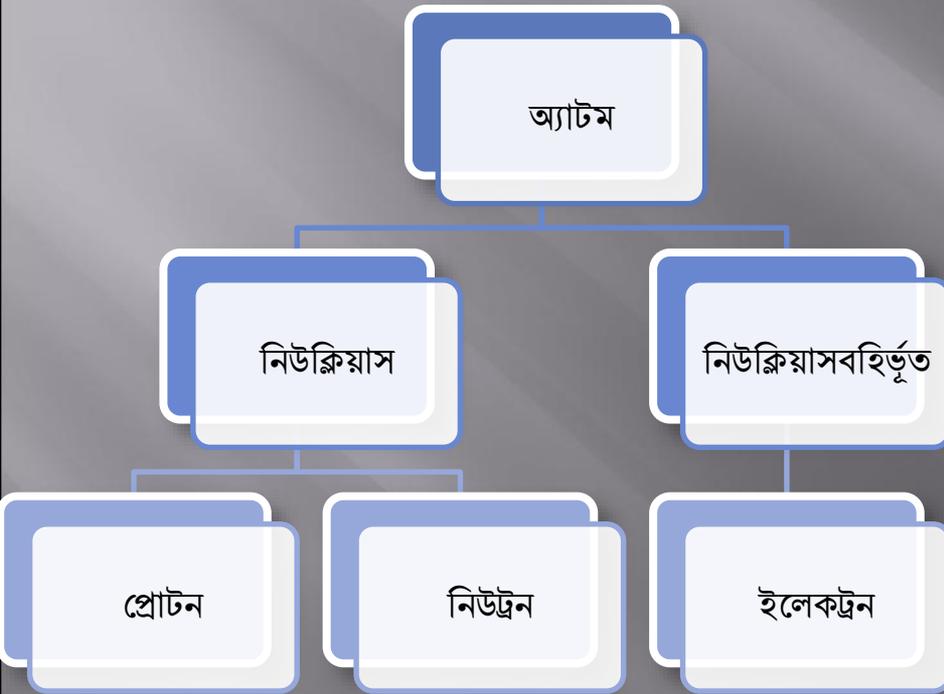
- আমাদের পঞ্চ ইন্দ্রিয় দিয়ে অনুভব করা যায়না।
- দেখা যায়না, শোনা যায় না, স্বাদ নেই, গন্ধ নেই, বর্ণ নেই এমন কি অনুভব ও করা যায়না,
- বৈদ্যুতিক বাল্বের দিকে লক্ষ করলে আলো দেখা যায়, হিটারে তাপ অনুভব করা যায়, বিদ্যুৎ বাহিত তারে হাত দিলে আঘাত পাওয়া যায়।
- এগুলো বিদ্যুৎ প্রবাহের ফল মাত্র।

বিদ্যুৎ প্রয়োগের ফলঃ বিদ্যুৎ প্রয়োগের ফলে কী প্রতিক্রিয়া দেখা যায়, নিম্নে
সেগুলোর সংক্ষিপ্ত বিবরণ দেয়া হলোঃ

তাপীয় ফল (Heating effect)	চুম্বকীয় ফল (Magnetic effect)	রাসায়নিক ফল (Chemical effect)
পরিবাহীর মধ্য দিয়ে বিদ্যুৎ প্রবাহিত হলে পরিবাহীটি উত্তপ্ত হয়। ফলে বৈদ্যুতিক শক্তির অপচয় ঘটে।	পরিবাহীর মধ্য দিয়ে বিদ্যুৎ প্রবাহিত হলে পরিবাহীর চারদিকে চৌম্বক ক্ষেত্রের সৃষ্টি হয়।	যদি কোন যৌগিক পদার্থের দ্রবণে বিদ্যুৎ প্রবাহিত করানো হয়, তবে উক্ত দ্রবণ টি বিশ্লিষ্ট হয়। এ বিশেষণ কে বৈদ্যুতিক বিশ্লেষণ বলে।
বৈদ্যুতিক শক্তি তাপ শক্তিতে রূপান্তরিত হয়।	বৈদ্যুতিক শক্তি চৌম্বক শক্তিতে রূপান্তরিত হয়।	অম্লমিশ্রিত পানিতে বিদ্যুৎ প্রবাহিত করলে উক্ত পানি হাইড্রোজেন এবং অক্সিজেনে বিশ্লিষ্ট হয়। বৈদ্যুতিক শক্তি রাসায়নিক শক্তিতে রূপান্তরিত হয়।
উদাহরণঃ বৈদ্যুতিক বাতি হতে আলোর বিচ্ছুরণ, বৈদ্যুতিক হিটার হতে তাপ বিকিরণ।	বৈদ্যুতিক ঘন্টা, জেনারেটর, মোটর ইত্যাদি চালানো।	ইলেক্ট্রোপ্লেটিং এ ক্রিয়ার ফল।

অ্যাটমের গঠন প্রণালীঃ

অ্যাটম, মৌলিক পদার্থের এমন একটি ক্ষুদ্রতম অংশ, যা খালি চোখে দেখা যায়না এবং যার স্বাধীন বা বাস্তব কোন অবস্থান নেই। অ্যাটমের দুটি অংশ, যথাঃ



Structure of atom

All substances are made up of very tiny particles called atom. An atom contains electrons, protons and neutrons.

Protons are positively charged (+ve)

Electrons are negatively charged (-ve)

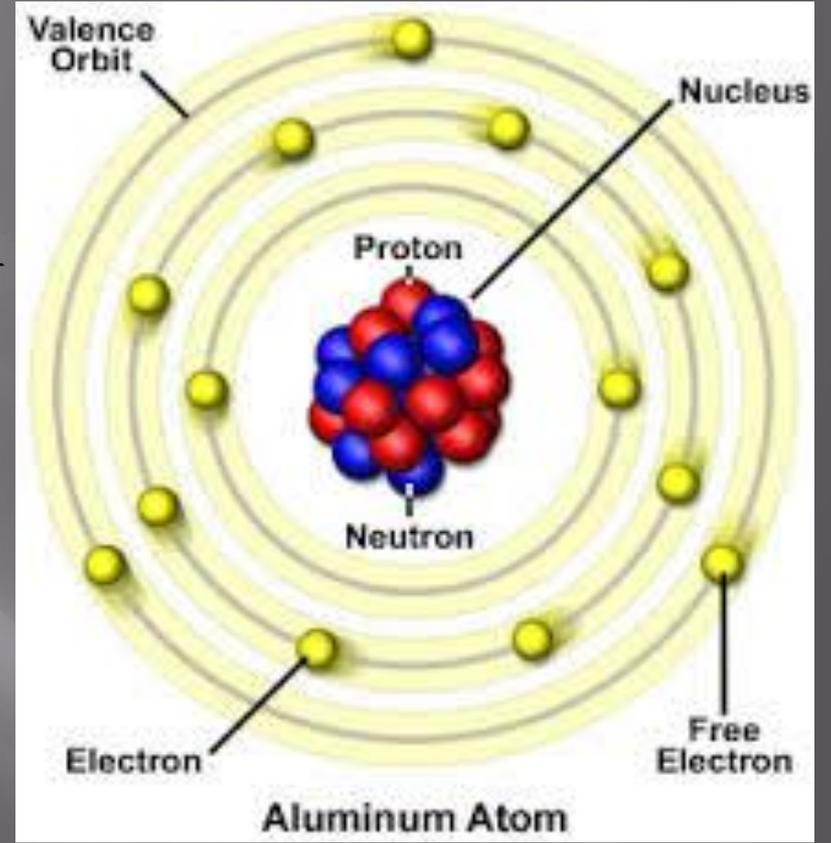
Neutrons are neutral (0 charge)

A normal atom has **NO** charge because they have **equal** number of protons (+ve) and electrons (-ve)

নিউক্লিয়াসঃ

এটি অ্যাটমের কেন্দ্রে কঠিন অংশ, যা দুটি ক্ষুদ্রতম কণিকা দ্বারা গঠিত, একটি প্রোটন এবং অন্যটি নিউট্রন নামে পরিচিত। প্রোটন ধনাত্মক বিদ্যুৎ বা পজিটিভ চার্জ বা আধান বহন করে। কিন্তু নিউট্রন কোন বিদ্যুৎ বা চার্জ বা আধান বহন করেনা। সে কারণে নিউট্রন বৈদ্যুতিকভাবে নিরপেক্ষ। প্রোটনের ভর নিউট্রনের ভরের সমান।

আরো কতগুলো কণা আবিষ্কৃত হয়েছে যাদের নাম পজিট্রন, মেসন, নিউট্রিনো ইত্যাদি।



নিউক্লিয়াস বহির্ভূতঃ

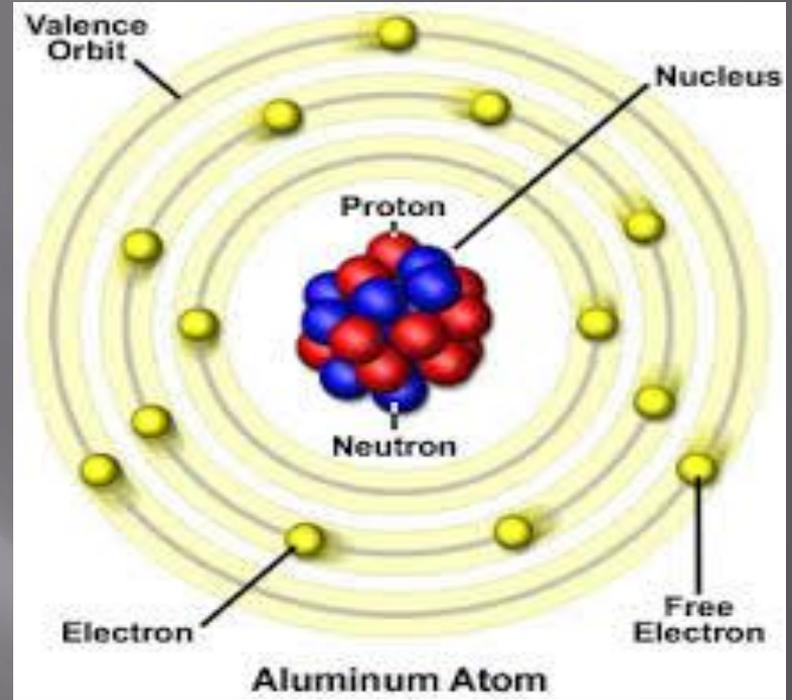
এটা অ্যাটমের বাইরের অংশ, যাতে শুধুমাত্র ইলেক্ট্রনই থাকে। ইলেকট্রন ঋণাত্মক বিদ্যুৎ পরিবাহী

ইলেকট্রন :

ইলেকট্রন ঋনাত্মক চার্জ বিশিষ্ট কণা। যা নিউক্লিয়াসের চতুর্দিকে বৃত্তাকার কক্ষপথে আবর্তিত হয়। এর ভর $9.1 \times 10^{-31} \text{e.s.u}$, বৈদ্যুৎ মাণ্ড $-4.8029 \times 10^{-10} \text{e.s.u}$ এবং ব্যাসার্ধ $1.4 \times 10^{-15} \text{ m}$ (প্রায়)। ইলেকট্রন গুলো প্রোটনের তুলনায় অত্যন্ত হালকা।

প্রোটন :

প্রোটন ধনাত্মক চার্জ বিশিষ্ট কণা। এর ভর $1.673 \times 10^{-27} \text{kg}$ বিদ্যুৎ মাণ্ড $+4.8029 \times 10^{-10} \text{e.s.u}$ এবং ব্যাসার্ধ 1.4×10^{-15} (প্রায়)। প্রোটনের ভর হাইড্রোজেন কণিকা ইলেকট্রনের তুলনায় অত্যন্ত ভারী।



নিউট্রন :

নিউট্রন চার্জ নিরপেক্ষ। এর ভর 1.675×10^{-27} kg এবং ব্যাসার্ধ 1.4×10^{-15} m (প্রায়)। পরমানুর কেন্দ্রস্থিত নিউক্লিয়াসে প্রোটন ও নিউট্রন গুলো অবস্থান করে। কাজেই নিউক্লিয়াস ধনাত্মক চার্জ গ্রন্থ। নিউক্লিয়াসে অবস্থানরত কণাগুলোর সাধারণ নাম নিউক্লিয়ন। প্রোটন ও নিউট্রনের ভর প্রায় সমান এবং এদের মোট সংখ্যাকে পারমানবিক ভর বা ওজন বলা হয়।

সুতরাং পারমানবিক ওজন = প্রোটন সংখ্যা + নিউট্রন সংখ্যা।

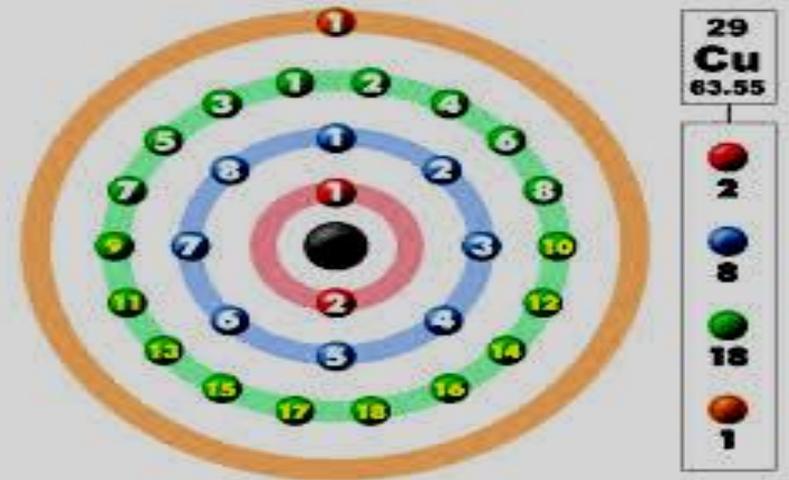
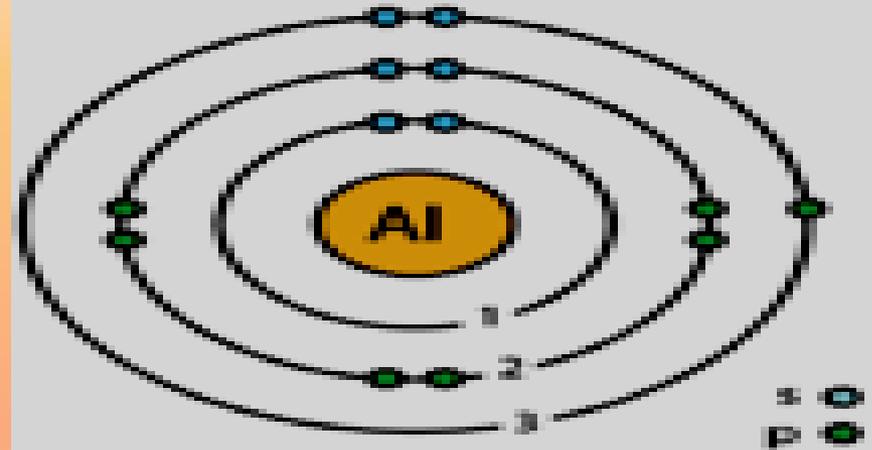
পরমাণুর কণিকাসমূহের বৈশিষ্ট্য

	ইলেকট্রন	প্রোটন	নিউট্রন
প্রকৃতি	এটি স্থায়ী কণিকা, নিউক্লিয়াসের চতুর্দিকে ঘূর্ণায়মান অবস্থায় থাকে।	এটি স্থায়ী কণিকা, পরমাণুর কেন্দ্রে থাকে।	এটি স্থায়ী কণিকা, পরমাণুর কেন্দ্রে থাকে।
চার্জ	ঋণাত্মক (-ve)	ধনাত্মক (+ve)	চার্জবিহীন
চার্জের মান	-1.602×10^{-19} কুলম্ব	1.602×10^{-19} কুলম্ব	চার্জশূন্য
ভর	9.1×10^{-31} kg	1.66×10^{-27} kg	প্রোটনের ভরের সমান বা বেশি হয়।
ব্যাসার্ধ	1.4×10^{-15} m	1.4×10^{-15} m	1.4×10^{-15} m
সংকেত	e^{-}	p	N

তামা এবং অ্যালুমিনিয়ামের অ্যাটমের গঠনপ্রণালীঃ

তামা এবং অ্যালুমিনিয়ামের গঠনপ্রণালি দেখান হয়েছে। উক্ত পদার্থ দুটি বাছাই করার কারণ এই যে, বৈদ্যুতিক প্রকৌশলে এরা বহুল ব্যবহৃত হয়। কারণঃ

- ১। পরিবাহী হিসেবে অত্যন্ত ভাল বা সুপরিবাহী,
- ২। দামে সস্তা এবং
- ৩। প্রচুর পরিমাণে পাওয়া যায়।



তামার পারমাণবিক ওজন ও সংখ্যা যথাক্রমে 64 এবং 29

▪ পারমাণবিক সংখ্যা = প্রোটন সংখ্যা = ইলেকট্রন সংখ্যা

তাহলে তামার প্রোটন সংখ্যা = 29

এবং ইলেকট্রন সংখ্যা = 29

আবার, পারমাণবিক ওজন = প্রোটন সংখ্যা + নিউট্রন সংখ্যা

তাহলে তামার নিউট্রন সংখ্যা = $64 - 29 = 35$ ।

□ সুতরাং তামার অ্যাটমের নিউক্লিয়াস 29 টি প্রোটন এবং 35 টি নিউট্রন দ্বারা গঠিত।

□ 29 টি ইলেকট্রন বিভিন্ন কক্ষপথে বিতরণ করলে কোন কক্ষপথে কতটা ইলেকট্রন অবস্থান করে, তার হিসাব নিম্নরূপে নির্ণয় করতে হয়ঃ

প্রথম কক্ষপথে ইলেকট্রন সংখ্যা = $2n^2 = 2 \times 1^2 = 2$

দ্বিতীয় কক্ষপথে ইলেকট্রন সংখ্যা = $2n^2 = 2 \times 2^2 = 8$

তৃতীয় কক্ষপথে ইলেকট্রন সংখ্যা = $2n^2 = 2 \times 3^2 = 18$

যেহেতু ইলেকট্রনের মোট সংখ্যা = 29,

সেহেতু চতুর্থ বা সর্বশেষ কক্ষপথে ইলেকট্রন সংখ্যা

$$= \{29 - (2+8+18)\}$$
$$= (29 - 28) = 1.$$

অ্যালুমিনিয়ামের পারমাণবিক ওজন ও সংখ্যা যথাক্রমে 27 এবং 13

■ পারমাণবিক সংখ্যা = প্রোটন সংখ্যা = ইলেকট্রন সংখ্যা

■ উপরোক্ত নিয়মানুসারে হিসেব করলে দেখা যাবে যে,

তাহলে অ্যালুমিনিয়ামের প্রোটন সংখ্যা = 13

এবং ইলেকট্রন সংখ্যা = 13

আবার, পারমাণবিক ওজন = প্রোটন সংখ্যা + নিউট্রন সংখ্যা

তাহলে অ্যালুমিনিয়ামের নিউট্রন সংখ্যা = 14 ।

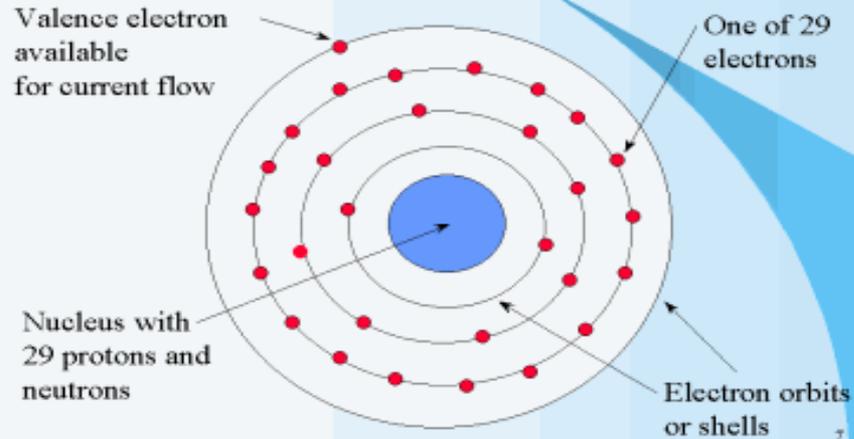
□ বিভিন্ন কক্ষপথে ইলেক্ট্রনের সংখ্যাঃ

$$1\text{ম কক্ষপথে} = 2 \times 1^2 = 2$$

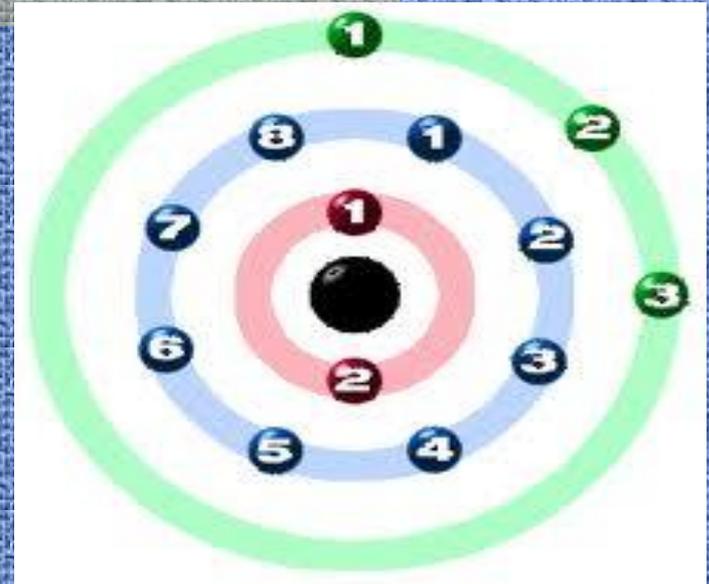
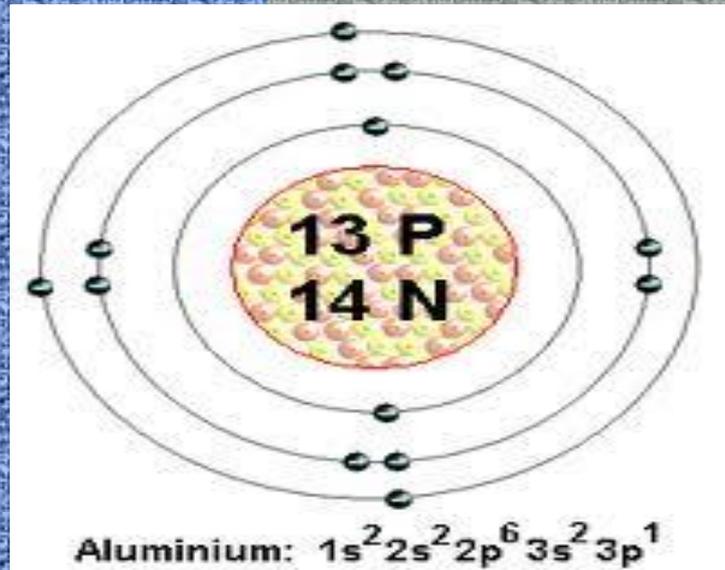
$$2\text{য় কক্ষপথে} = 2 \times 2^2 = 8$$

$$3\text{য় বা সর্বশেষ কক্ষপথে} = 13 - (2+8) = 3$$

Structure of a Copper Atom



Structure of an Aluminum Atom



বিদ্যুৎ দু'ধরনের হয়। যথাঃ

১। স্থির বিদ্যুৎ বা **Static Electricity:**

ঘর্ষণের ফলে সৃষ্ট বিদ্যুৎকেই স্থির বিদ্যুৎ বলে

২। চলমান বিদ্যুৎ বা **Current Electricity:**

যে বিদ্যুৎ উৎপন্ন স্থানে স্থির না থেকে আলো, চাপ, তাপ বা আবেশের কারণে পদার্থের মধ্য দিয়ে ধাবিত হয়, তা চলমান বিদ্যুৎ।

এটি দুই প্রকার, যথাঃ (ক) একমুখী প্রবাহ বা **Direct Current (DC)**

(খ)পরিবর্তী প্রবাহ বা **Alternating Current (AC)**

কারেন্ট, ভোল্টেজ এবং রেজিস্ট্যান্সঃ

কারেন্টঃ

পদার্থের (পরিবাহী) মধ্যকার মুক্ত ইলেক্ট্রন সমূহ একটি নির্দিষ্ট দিক প্রবাহিত হওয়ার হারকেই কারেন্ট বলে। কারেন্টের প্রতীক I এবং কারেন্টের একক অ্যাম্পিয়ার (A)

ভোল্টেজঃ

এককথায় বলা যায়, বৈদ্যুতিক চাপকেই ভোল্টেজ বলে। এর প্রতীক V এবং ভোল্টেজের একক (V)

দুটি চার্জিত বস্তুর বিভবের মধ্যে যে পার্থক্য, তাকেই বিভব পার্থক্য বলে।

রেজিস্ট্যান্সঃ

পরিবাহীর মধ্য দিয়ে কারেন্ট প্রবাহিত হওয়ার সময় পরিবাহী পদার্থের যে বৈশিষ্ট্য বা ধর্মের কারণে এটা বাধাগ্রস্ত হয়, উক্ত বৈশিষ্ট্য বা ধর্মকেই রেজিস্ট্যান্স বা রোধ বলে। এর প্রতীক R বা r .

প্রশ্ন:

- ১। প্রতীক ও এককসহ কারেন্টের সংজ্ঞা দাও।
- ২। কারেন্ট পরিমাপক যন্ত্রের নাম লেখ।
- ৩। বিদ্যুৎ এর প্রকারভেদগুলো লেখ ?
- ৪। বিদ্যুৎ প্রবাহের ফলে পরিবাহিতে কি ধরনের প্রতিক্রিয়া সংঘটিত হয়।
- ৫। প্রতীক ও এককসহ ভোল্টেজের সংজ্ঞা দাও।
- ৬। ভোল্টেজ পরিমাপক যন্ত্রের নাম লিখ।
- ৭। প্রতীক ও এককসহ রেজিস্ট্যান্সের সংজ্ঞা দাও।
- ৮। রেজিস্ট্যান্স পরিমাপক যন্ত্রের নাম লিখ।
- ৯। কপারের পারমাণবিক গঠন চিত্রসহ বর্ণনা কর।
- ১০। অ্যালুমিনিয়ামের পারমাণবিক গঠন চিত্রসহ বর্ণনা কর।
- ১১। পরমাণু কাকে বলে? মৌলিক কণিকাগুলো কি কি বর্ণনা কর।

ধন্যবাদ

THANK YOU

shamsunnaharkhanam65@gmail.com

GOOD BYE



**STAYS SAFE
STAY HOME**

PLEASE

WEAR A MASK
and



SOCIAL DISTANCE